

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09095616
PUBLICATION DATE : 08-04-97

APPLICATION DATE : 29-09-95
APPLICATION NUMBER : 07275016

APPLICANT : COSMO OIL CO LTD;

INVENTOR : TAKAGI KIYOMI;

INT.CL. : C08L 95/00 //(C08L 95/00 , C08L 21:00 , C08L101:00)

TITLE : MODIFIED ASPHALT COMPOSITION FOR PAVEMENT

ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain the subject composition resistant to the occurrence of rutting and cracks of the paved body after construction of a road, and capable of exhibiting function excellent in durability by mixing rubber and a thermoplastic elastomer to a base material.

SOLUTION: This composition comprises (A) 30-70wt.% of semi-blown asphalt, (B) 29-70wt.% of straight asphalt, (C) 0.5-5wt.% of rubber (preferably, a chloroprene rubber) and (D) 0.5-5wt.% of a thermoplastic elastomer (e.g. a styrene- butadiene-styrene block copolymer). Further, e.g. a chloroprene of a latex state and having a solid density of 1.1-1.2g/cm³ and a weight average molecular weight of 100,000-300,000 is preferably used for the component C.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

é tel
par
TION
LE

il qu'il
le caq
ons à
ale.
l'abr

pas
ctéris
it 196

D₂

Brevet n° 9-95616

(19) Office des Brevets du Japon (JP)

(12) Publication du fascicule du brevet (A)

(11) N° de publication : 9-95616

(43) Date de publication : le 8 avril 1997

(51) Classification Symbole de N° de F1 *

international distinction l'Office

C 08 L 95/00 LST

C 08 L 95/00 LST

C 08 L 95/00

21/00

101/00

* Colonne d'indication de la technologie

Demande d'examen : non encore déposée

Nombre de revendications : 2 FD (Au total 6 pages)

(21) n° d'enregistrement national : 7-275016

(22) Date de dépôt : le 29 septembre 1995

(71) Déposant : 000130189

Société dite "K.K. Cosmo Sogo Kenkyusho"

1-1-1, Shibaura, Minato-ku, Tokyo

(71) Déposant : 000105567

Société dite "Cosmo Sekiyu K.K."

1-1-1, Shibaura, Minato-ku, Tokyo

(72) Inventeur : SATO Noboru,

Près R & D Center, "K.K. Cosmo Sogo Kenkyusho",

1134-2, Gongendo, Sate-shi, Saitam-ken

(72) Inventeur : ASATAKE Masao,

Près R & D Center, "K.K. Cosmo Sogo Kenkyusho",

1134-2, Gongendo, Sate-shi, Saitam-ken

(74) Mandataire : ORIGUCHI Shingo, agent de brevet

.... la suite à la dernière page

(54) [Titre de l'invention] Composition de bitume réformé
pour le revêtement de la chaussée

(57) [Résumé]

[Problème à résoudre] Présenter une composition de bitume réformé pour le revêtement de la chaussée, ayant peu d'ornièrre, peu de fissurations et de forte résistance à l'endurance après les travaux du revêtement de la chaussée.

[Solution] Elle est composée de 30 à 70 % en poids de bitume demi-soufflé, 29 à 70 % en poids de bitume direct et 0.5 à 5 % en poids de caoutchouc et d'élastomère thermoplastique respectivement.

[Revendications]

[Revendication 1] Composition de bitume réformé pour le revêtement de la chaussée, caractérisée en ce qu'elle est faite de 30 à 70 % en poids de bitume demi-soufflé, 29 à 70 % en poids de bitume direct et 0.5 à 5 % en poids de caoutchouc et

d'élastomère thermoplastique respectivement.

[Revendication 2] Composition de bitume réformé pour le revêtement de la chaussée, caractérisée en ce que le caoutchouc est le caoutchouc chloroprène.

[Explication en détail de l'invention]

[0001]

[Champs techniques de l'invention] La présente invention concerne une composition de bitume réformé pour le revêtement de la chaussée, qui a peu d'ornièrre, peu de fissurations et de forte résistance à l'endurance après les travaux du revêtement de la chaussée, qui a une excellente stabilité de stockage chauffé, et, qui est obtenu en mélangeant un caoutchouc avec une matière de base faite du bitume demi-soufflé et du bitume directe.

[0002]

[Art antérieur] Comme bitumes pour le revêtement de la chaussée, le bitume direct et le bitume réformé sont principalement utilisés. Parmi ceux-ci, concernant le bitume réformé qui est obtenu en améliorant les caractéristiques du bitume direct, il y a 2 types. Le premier est un bitume doté de caoutchouc et/ou d'élastomère thermoplastique. Ceci est obtenu en mélangeant un caoutchouc ou un élastomère thermoplastique ou bien les deux avec le bitume direct. Et, le second est un bitume demi-soufflé dont la sensibilité à la température est améliorée, en d'autres mots, la viscosité est

améliorée, soit, de 800 à 1200 Pa.s (Pascal – second). Ceci est obtenu en soufflant un air chaud dans le bitume direct utilisé comme matière première. Concernant le bitume doté de caoutchouc et/ou d'élastomère thermoplastique, il y a 2 types du bitume réformé I et du bitume réformé II. Le type I est utilisé comme antidérapant et pour augmenter la résistance à la usure, et, le type II est utilisé pour éviter la formation de l'ornièrre en plus des usages précités. La viscosité du bitume demi-soufflé est 3 à 10 fois plus élevée que celle du bitume de 40-60, du bitume de 60-80 et du bitume de 80-100. D'où, ce bitume est difficilement ramolli en été où la température est très élevée. Donc, il est utilisé pour des chaussées de trafic très fort. Le bitume demi-soufflé et le bitume réformé type II sont normalisés ou réglementés comme indiqués aux tableaux 1 et 2 de la directive du revêtement du bitume (l'année 1992)

[0003] [Tableau 1]

Norme de la qualité du bitume demi-soufflé

Rubrique	Valeur normalisée
Viscosité (60 °C) Pa-s	1000 ± 200
Viscosité dynamique (180 °C) mm ² /S	Inférieure à 200
Variation de la masse de la fine couche chauffée %	Inférieure à 0.6
Pénétration (25 °C)	Supérieure à 40
Part de dissolution par trichloroéthane %	Supérieure à 99.0
Point d'inflammation °C	Supérieur à 260
Densité (15 °C) g/cm ³	Supérieure à 1000
Rapport de densité (60 °C, fine couche avant et après le chauffage)	Inférieur à 5.0

[0004] [Tableau 2]

Caractéristiques standards du bitume réformé de type II

Rubrique	Valeur normalisée
Pénétration (25 °C)	Supérieure à 40
Point de ramollissement °C	56.0 à 70.0
Dilatation (15 °C) cm	Supérieure à 30
Point d'inflammation °C	Supérieur à 260
Taux de pénétration résiduelle de l'aiguille chauffée dans la fine couche %	Supérieur à 65
Résistance (25°C) N-m	Supérieure à 7.8
Ténacité (25 °C) N-m	Supérieure à 3.9

[0005]

[Problèmes à résoudre par l'invention] Toutefois, concernant le bitume demi-soufflé, nombreux rapports des travaux indiquent qu'il est excellent du point de vue de la protection contre l'ornièrè mais que nombreuses fissurations se produisent relativement tôt sur des chaussées de fort trafic des poids lourds. Au sujet du bitume réformé type II, ils disent qu'il est relativement bon en matière de la fissuration mais qu'il est moins résistant à la formation de l'ornièrè que le bitume demi-soufflé. En un mot, il était difficile de préparer un bitume satisfaisant à la fois la résistance à la formation de l'ornièrè et celle à la fissuration qui semblaient incompatibles. Par conséquent, le but de cette invention est de présenter une composition de bitume réformé pour le revêtement de la chaussée, ayant une forte résistance à l'endurance, une bonne résistance à la formation de l'ornièrè

et une excellente résistance à la fissuration.

[0006]

[Moyens pour résoudre les problèmes] Les inventeurs ont étudié la relation entre la résistance à la formation de l'ornièrre et la résistance à la fissuration d'une part et les caractéristiques du bitume d'autre part pour résoudre les problèmes précités. Ils ont trouvé que la première était en relation étroite avec la viscosité (60 C°) et la dernière en relation étroite avec la pénétration, la dilatation, la résistance et la ténacité. Et, en ajoutant le bitume direct, une faible quantité de caoutchouc et une quantité spécifique d'élastomère thermoplastique au bitume demi-soufflé, ils ont eu une viscosité (60 °C) satisfaisant la valeur normalisée du bitume demi-soufflé de type II, et, une dilatation (15 °C), une résistance et une ténacité satisfaisant les valeurs standards du bitume réformé de type II, et, en plus, ils ont eu une pénétration satisfaisant la valeur normalisée et la valeur standard les deux. Et, ainsi, ils ont trouvé une composition de bitume réformé pour le revêtement de la chaussée, ayant une forte résistance à la formation de l'ornièrre, une importante résistance à la fissuration et une forte résistance à l'endurance. C'est avec cette connaissance qu'ils ont réalisé cette invention.

[0007] En d'autres mots, la composition de bitume réformé pour le revêtement de la chaussée selon cette invention est

caractérisée qu'elle est composée de 30 à 70 % en poids de bitume demi-soufflé, 29 à 70 % en poids de bitume direct et 0.5 à 5 % en poids de caoutchouc et d'élastomère thermoplastique respectivement. Ci-après, on explique l'invention en détail.

[0008] Le bitume demi-soufflé qui est utilisé selon cette invention est celui qu'on obtient en soufflant < dans > le bitume et autre par une méthode courante. Et il doit satisfaire la norme de la qualité du tableau 1. Comme bitumes qui sont des matières premières du soufflage, on peut citer le bitume direct ou les résidus de la distillation sous vide du pétrole brut, etc... Il est préférable d'utiliser celui dont la viscosité dynamique est d'environ 800 à 1500 mm²/S à 100 °C. Si la viscosité de la matière première est trop élevée, la pénétration après le soufflage devient faible, Et, si la viscosité est trop basse, le rapport de viscosité avant et après le chauffage de la fine couche devient important et la stabilité thermique se dégrade. Pour le soufflage du bitume et autre, on peut utiliser des méthodes connues. Il est préférable que la température de réaction du soufflage soit d'environ 180 à environ 280 °C et que le débit de soufflage soit d'environ 10 à 50 l/h/kg. Il est possible de faire la réaction par lot ou en continu. Les différents types de bitume demi-soufflé peuvent être utilisés seuls ou sous forme de mélange.

[0009] La quantité de bitume demi-soufflé selon cette invention est de 30 à 70 % en poids, de préférence, 35 à 65 % en poids. Si la quantité de bitume demi-soufflé est inférieure à 30 % en poids, la résistance à la formation de l'ornièrre se dégrade. Egalement, si la quantité de bitume demi-soufflé dépasse 70 % en poids, cela ne permet pas d'améliorer la dilatation (15 °C), la résistance et la ténacité qui sont l'origine de la dégradation de la résistance à la fissuration du bitume demi-soufflé.

[0010] Le bitume direct utilisé selon cette invention peut améliorer l'effet d'amélioration du caoutchouc et de l'élastomère thermoplastique qui sont des matières d'amélioration, en d'autres mots, il peut améliorer encore la dilatation (15 °C), la résistance et la ténacité. Comme bitumes directs, on peut citer les bitumes directs prévus par la norme JIS K 2207. Comme bitumes directs préférables, par exemple, on peut citer le bitume direct 40-60, le bitume direct 60-80, le bitume direct 80-100, le bitume direct 100-120, le bitume direct 120-150, le bitume direct 150-200. Et, on peut les utiliser seuls ou bien sous forme de mélange de ceux-ci. Si la pénétration dans le bitume direct est trop faible, la pénétration dans la composition de bitume réformé devient également faible et la résistance à la fissuration se dégrade. Et, si la pénétration < dans le bitume direct > est trop importante, la viscosité (60 °C) et le point de

ramollissement du bitume réformé baissent. Et, la résistance à la formation de l'ornièrre se dégrade.

[0011] La quantité de bitume direct selon cette invention est de 29 à 70 μ en poids, de préférence, 35 à 60 % en poids. Si la quantité de bitume direct est inférieure à 29 % en poids, la quantité de bitume demi-soufflé augmente et l'effet d'amélioration du caoutchouc et de l'élastomère thermoplastique se dégrade. Egalement, si quantité de bitume direct dépasse 70 % en poids, la résistance à la formation de l'ornièrre se dégrade.

[0012] Comme agents d'amélioration, le caoutchouc et l'élastomère thermoplastique sont utilisés les deux pour la composition de bitume réformé pour le revêtement de la chaussée selon cette invention. Les effets améliorés par ces matières d'amélioration sont les suivants : le caoutchouc améliore la dilatation. Et, l'élastomère thermoplastique améliore la résistance, la ténacité et la viscosité (60 °C). Comme caoutchouc, il est préférable d'utiliser un caoutchouc miscible au bitume direct et au bitume demi-soufflé. Par exemple, on peut citer le caoutchouc chloroprène, le caoutchouc au styrène-butadiène, le caoutchouc naturel, etc... Ce qui sont préférables sont le caoutchouc chloroprène et le caoutchouc au styrène-butadiène. Comme caoutchouc chloroprène, celui qui est en latex et dont la densité de la part solide est de 1.1 à 1.2 g/cm³ est préférable. Egalement, il

est préférable que le poids moléculaire en moyenne pondérée soit 100 000 à 300 000. Si le poids moléculaire en moyenne pondérée est trop faible, l'effet d'amélioration est faible. Il faudrait augmenter la quantité à mélanger. Par contre, si le poids moléculaire en moyenne pondérée est trop important, la miscibilité se dégrade. Par ailleurs, le poids moléculaire en moyenne pondérée est mesuré par la méthode GPC et le résultat est converti en polystyrène.

[0013] Comme caoutchouc au styrène-butadiène, on peut utiliser différents types de caoutchouc au styrène-butadiène dont la quantité de styrène est différente. Mais, celui dont la quantité de styrène combiné est de 20 à 30 % en poids est préférable. En particulier, celui qui est en latex et dont la part solide est de 45 à 75 % en poids, et, dont la densité de cette part en solide est de 0.92 à 0.97 % en poids, est préférable. Si la part en solide est trop faible, le temps nécessaire au mélange devient plus long, en d'autres mot, le travail devient difficile. Par contre, si la part solide est trop importante, la viscosité du latex devient plus élevée et on a des difficultés pour obtenir un mélange homogène.

Egalement, si la quantité de styrène combiné est faible, l'effet d'augmentation de la viscosité (60 °C) est susceptible de baisser et si la quantité de styrène combiné est trop importante, l'effet d'amélioration de la dilatation est susceptible de baisser. Le chloroprène précité empêche la

ségrégation ou la dégradation en cours de stockage chauffé après le mélange. De ce fait, on peut obtenir une composition de bitume réformé homogène ou stable. Concernant le caoutchouc, on peut utiliser des différents types de caoutchouc seuls ou sous forme de mélange.

[0014] Comme élastomères thermoplastiques utilisés selon cette invention, on peut citer par exemple des copolymères blocs de styrène-butadiène-styrène, des copolymères blocs de styrène-isobutyrène-styrène, copolymères blocs de styrène-éthylène-butadiène-styrène, etc... Ceux qui sont préférables sont les copolymères blocs de styrène-butadiène-styrène. Une quantité préférable de styrène de ces copolymères blocs de styrène-butadiène-styrène est de 20 à 50 % en poids, de préférence, de 30 à 45 % en poids. Si la quantité de styrène est trop faible, l'effet d'amélioration de la résistance, la ténacité et la viscosité (60 °C) baisse, et, si la quantité de styrène est trop importante, la miscibilité aux matières de base, soit, au bitume direct et au bitume demi-soufflé est susceptible de baisser. De plus, un poids moléculaire en moyenne pondérée préférable de ce copolymère est 50 000 à 300 000, de préférence, 100 000 à 200 000. Si le poids moléculaire en moyenne pondérée est trop faible, l'effet d'amélioration est faible et il faudrait mélanger une grande quantité. Si le poids moléculaire en moyenne pondérée est trop important, la miscibilité est susceptible de baisser.

Quant aux élastomères thermoplastiques, on peut les utiliser seuls ou sous forme de mélange.

[0015] La quantité de caoutchouc et celle d'élastomère thermoplastique sont respectivement de 0.5 à 5 % en poids. Si elles sont inférieures à 0.5 % en poids, il est impossible d'améliorer la dilatation, la résistance et la ténacité des matières de base. Egalement, si cette quantité dépasse 5 % en poids, la viscosité dynamique à haute température augmente et, de ce fait, le mélange avec des agrégats devient difficile. Tels sont les inconvénients.

[0016] Si nécessaire, on peut ajouter, à la composition de bitume réformé pour le revêtement de la chaussée selon cette invention, des additifs à ajouter normalement au bitume réformé, par exemple, un agent anti-décollement, un agent dispersant, un agent stabilisant, etc... On peut préparer la composition de bitume réformé pour le revêtement de la chaussée selon cette invention en ajoutant tous les composants précités à leur taux de mélange voulu. Il n'y a pas d'ordre d'ajout. Mais, il est préférable qu'après le mélange entre le bitume demi-soufflé et le bitume direct, le caoutchouc et l'élastomère soient ajoutés. Le mélange du caoutchouc et de l'élastomère peut se faire avec agitateurs de différents types comme un agitateur à hélice, un homogénéisateur, etc... Mais, l'homogénéisateur ayant une forte force de cisaillement est préférable.

[0017] La température du mélange de chaque composant n'est pas limitée particulièrement. Normalement, on le fait à une température de 150 à 190 °C. La composition de bitume réformé pour le revêtement de la chaussée selon cette invention est un liant durable satisfaisant la norme de la viscosité (60 °C) et de la pénétration du bitume demi-soufflé indiqué dans la directive du revêtement de bitume, ou, satisfaisant les valeurs standards de la dilatation (15 °C), la résistance, la ténacité et le point de ramollissement du bitume réformé de type II, et, ayant la résistance à la formation de l'ornièrre du bitume demi-soufflé et la résistance à la fissuration du bitume réformé de type II les deux.

[0018] La méthode de travaux d'application de la composition de bitume réformé pour le revêtement de la chaussée selon cette invention consiste à chauffer la composition de bitume réformé pour le revêtement de la chaussée à une température voulue, à mélanger avec des agrégats et garnitures, à appliquer tout cela sur un endroit à revêtir, puis, à compacter. La température de mélange avec des agrégats et des garnitures peut être une température de mélange normale, par exemple, 165 à 185 °C. Egalement, la température de compactage peut être une température de compactage normal, par exemple, 150 à 185 °C.

[0019]

[Exemples] Ensuite, on explique cette invention avec des

exemples et des exemples comparatifs. En tout cas, cette invention n'est pas limitée à ces exemples. chaque composition de bitume réformé des exemples et des exemples comparatifs a été évaluée par les méthodes d'évaluation suivantes :

(1) Pénétration (25 °C)

Elle a été mesurée selon JIS K 2207.

(2) Point de ramollissement

Il a été mesuré selon JIS K 2207.

(3) Dilatation (15 °C)

Elle a été mesurée selon JIS 2207

(4) Viscosité (60 °C)

Elle a été mesurée selon JAA-001 (JAA = Association Japonaise de l'asphalte)

(5) Résistance (25 °C) et ténacité (25 °C)

Elles ont été mesurées par méthode Benson. En d'autres mots, on a enterré une demi-sphère métallique d'un diamètre de 2 cm avec la face sphérique en bas dans un échantillon de bitume dans un conteneur prévu à cet effet, on a extrait cette demi-sphère à 25 °C à une vitesse d'extraction de 50 cm/minute, et, on a évalué à partir de la charge et de la déformation exercée sur la demi-sphère.

(6) Essai de stockage chauffé

On a mis 250 g de bitume mis dans un godet d'aluminium de 350 ml, puis, on a stockés à 165 °C pendant 3 jours et 5 jours

en chauffant. Après, on a mesuré la pénétration et le point de ramollissement respectivement à la partie haute, à la partie moyenne et à la partie basse.

[0020] Exemple 1

On a mis 43 % en poids de bitume demi-soufflé {viscosité (60 °C) : 960 Pa-s}, 53 % en poids de bitume direct 80-100 { pénétration (25 °C) : 91 } dans un homogénéisateur de forte cisaillement, on a mélangé à 170 °C, puis, on a ajouté 3 % en poids d'élastomère thermoplastique de copolymère bloc de styrène-butadiène-styrène (rapport massique de styrène / butadiène = 40/60, poids moléculaire en moyenne pondérée = 150 000) et 1 % en poids en termes de part solide de caoutchouc styrène-butadiène (en latex, part solide = 50 % en poids, densité de la part solide = 0.96 g/cm³, quantité de styrène combiné = 23.5 % en poids), on a mélangé à 170 °C, et, ainsi, on a obtenu une composition de bitume réformé pour le revêtement de la chaussée, dont les caractéristiques sont indiquées au tableau 3.

[0021] Exemple 2

Dans les mêmes conditions de mélange que l'exemple 1, on a mélangé 42.5 % en poids de bitume demi-soufflé, 52 % en poids de bitume 80-100, 3 % en poids d'élastomère thermoplastique de copolymère bloc de styrène-butadiène-styrène, qui avaient les mêmes caractéristiques que l'exemple 1, et, 2.5 % en poids en termes de part solide de caoutchouc

caoutchouc chloroprène (en latex, part en solide = 58 % en poids, densité de la part solide = 1.15 g/cm^3 , poids moléculaire en moyenne pondérée = 180 000). Et, ainsi, on a obtenu une composition de bitume pour le revêtement de la chaussée, dont les caractéristiques sont indiquées au tableau 3.

[0022] Exemple 3

Dans les mêmes conditions de mélange que l'exemple 1, on a mélangé 47 % en poids de bitume demi-soufflé, 47.5 % en poids de bitume 150-200 {pénétration (25 °C) = 172}, 3.5 % en poids d'élastomère thermoplastique de copolymère bloc de styrène-butadiène-styrène, et, 2 % en poids en termes de part en solide de caoutchouc chloroprène, qui avaient les mêmes caractéristiques que l'exemples 1 et 2, et, ainsi, on a obtenu une composition de bitume pour le revêtement de la chaussée, dont les caractéristiques sont indiquées au tableau 3.

[0023] Exemple comparatif 1

Dans les mêmes conditions de mélange que l'exemple 1, on a mélangé 75 % en poids de bitume demi-soufflé, 20 % en poids de bitume 150-200, 3 % en poids d'élastomère thermoplastique de copolymère bloc de styrène-butadiène-styrène, et, 2 % en poids en termes de part solide de caoutchouc chloroprène, qui avaient les mêmes caractéristiques que l'exemples 1 et 3, et, ainsi, on a obtenu

une composition de bitume pour le revêtement de la chaussée, dont les caractéristiques sont indiquées au tableau 3.

[0024] Exemple comparatif 2

Dans les mêmes conditions de mélange que l'exemple 1, on a mélangé 19 % en poids de bitume demi-soufflé, 75 % en poids de bitume 80-100, 4 % en poids d'élastomère thermoplastique de copolymère bloc de styrène-butadiène-styrène, et, 2 % en poids en termes de part solide de caoutchouc chloroprène, qui avaient les mêmes caractéristiques que l'exemples 1 et 2, et, ainsi, on a obtenu une composition de bitume pour le revêtement de la chaussée, dont ont les caractéristiques sont indiquées au tableau 3. D'après les résultats du tableau 3, < on constate que > les exemples 1 à 3 ont satisfait les normes de la viscosité (60 °C) et de la pénétration du bitume demi-soufflé de la directive du revêtement de la chaussée, ils ont satisfait les caractéristiques standards concernant la dilatation (15 °C), la résistance, la ténacité, la pénétration et le point de ramollissement du bitume réformé de type II, et, ils avaient une excellente résistance à la formation de l'ornièrre et une excellente résistance à la fissuration. Dans le cas de l'exemple comparatif 1, du fait qu'il y avait une forte quantité de bitume demi-soufflé, le point de ramollissement et la viscosité (60 °C) étaient élevés et la pénétration et la

dilatation étaient baisses, d'où, la résistance à la fissuration était faible. Dans le cas de l'exemple comparatif 2, du fait qu'il y avait une forte quantité de bitume direct, la viscosité (60 °C) était basse et la résistance à la formation de l'ornièrè était mauvaise.

[0025]

[Tableau 3]

Composition de bitume réformé et caractéristiques

Rubrique		Exemple 1	Exemple 2	Exemple 3	Compa- ratif 1	Compa- ratif 2
Compo- sition % en poids	AA	43	42.5	47	75	19
	BB	53	52	--	--	75
	CC	--	--	47.5	20	--
	DD	--	2.5	2	--	2
	EE	1	--	--	2	--
	FF	3	3	3.5	3	4
Caractéris- tiques	GG	47	49	54	38	55
	HH	64	62	62	71.5	63
	II	53	58	49	28	52
	J J	17.2	21.1	15.3	12.5	14.6
	KK	11.6	16.0	11.2	6.7	9.1
	LL	1040	1180	1130	3200	720

Légende :

AA : Bitume demi-soufflé BB : Bitume direct 80-100

CC : Bitume direct 150-200 DD : Chloroprène

EE : Caoutchouc au styrène-butadiène

FF : Elastomère thermoplastique de copolymère bloc de styrène-butadiène-styrène

GG : Pénétration (25 °C) HH : Point de ramollissement °C

KK : Ténacité (25 °C) N-m LL : Viscosité (60 °C) Pa-s

[0026] D'après le tableau 4, les caractéristiques des exemples ayant du chloroprène sont stables. La composition de bitume réformé ayant du chloroprène était excellente du point de vue de l'homogénéité et de la stabilité.

[0027]

[Tableau 4]

Résultats des essais du stockage chauffé

Exem- ple	Rub- rique	Avant stockage	3 jours après stockage			5 jours après stockage		
			Haut	Moyen	Bas	Haut	Moyen	Bas
Ex. 2	AA	49	47	48	48	48	48	49
	BB	62	60.5	60	60	61	61.5	61
Ex. 3	AA	54	51	51	52	51	52	53
	BB	62	60	60	59.5	61	61	60.5

Légende :

AA : Pénétration (25 °C) BB : Point de ramollissement

[0028]

[Efficacité de l'invention] Avec la composition de bitume réformé pour le revêtement de la chaussée selon cette invention, la formation de l'ornièrè a lieu difficilement et la fissuration se produit peu après les travaux de revêtement sur la chaussée. En d'autres mots, la résistance à l'endurance est excellente. Pour cette raison, la composition de bitume réformé de cette invention est très utile dans la pratique.

Suite de la première page

Suite de la première page

(72) Inventeur : TAKAGI Kiyomi,

Près R & D Center, "K.K. Cosmo Sogo Kenkyusho",

1134-2, Gongendo, Satte-shi, Saitam-ken

Note du traducteur :

Les mots insérés entre < ... > sont des mots insérés sur
l'initiative du traducteur.